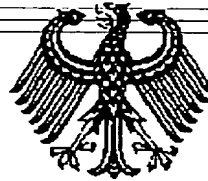


**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 NOV 2000	
WIPO	PCT

DE 00/3462

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

*Handwritten signature and date: 16.11.2000*

**Aktenzeichen:**

199 46 744.7

**Anmeldetag:**

29. September 1999

**Anmelder/Inhaber:**

Tyco Electronics Logistics AG, Steinach/CH

Erstanmelder: Siemens Electromechanical Components GmbH & Co KG, München/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

**IPC:**

H 02 J, B 60 R

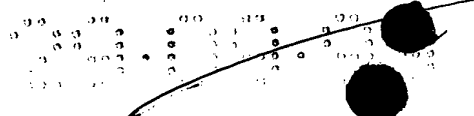
Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. November 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Handwritten signature: J. Wasmöller*

Wasmöller





---

Zusammenfassung

---

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur

5 Durchführung des Verfahrens

Das Verfahren sorgt dafür, daß bei der Kopplung zweier Netze keine Schäden durch unzulässig hohe Ströme oder unterschiedliche Spannungen auftreten. Zu diesem Zweck ist zwischen dem  
10 Betriebsspannungsnetz (BN) und einer Verbindungsklemme (VK) ein Schalter ( $Q_2$ ) vorgesehen, der durch eine Steuereinheit (SE) angesteuert wird. Der Schalter ( $Q_2$ ) wird nur geschlossen, wenn die Spannungsnetze kompatibel sind. Nach dem Schließen des Schalters ( $Q_2$ ) wird der nun fließende Strom (I)  
15 gemessen. Bei einer Unterschreitung eines Schwellwertes wird der Schalter geöffnet.

Die Schaltungsanordnung setzt das Verfahren um, beispielsweise zur Kopplung zweier Fahrzeuge zu einem Fremdstartvorgang.  
20 In einer günstigen Ausgestaltung ist der steuerbare Schalter ( $Q_2$ ) ein Relais.

Figur 1

Beschreibung

Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes  
an ein Betriebsspannungsnetz und Schaltungsanordnung zur  
5 Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur sicheren Ankopplung  
eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz ins-  
besondere eines Kraftfahrzeuges sowie eine Schaltungsanord-  
10 nung zum Durchführen des Verfahrens.

Bei der Kopplung zweier Spannungsnetze gilt es, die Kompati-  
bilität beider Spannungen zu beachten. Die Parameter der  
Spannungen sind ihr Betrag, ihre Polarität bei einer Gleich-  
15 spannung und die Frequenz sowie die Phase bei einer Wech-  
selspannung. Werden zwei Spannungsnetze miteinander gekop-  
pelt, bei denen diese Kennwerte nicht übereinstimmen, so kann  
es zu Schäden in den Spannungsnetzen oder zu einem Betriebs-  
ausfall kommen.

20 Um Schäden zu vermeiden, ist es bekannt, Sicherungen in den  
Strompfad zu schalten, die bei einem unzulässig hohen Strom  
die Verbindung zwischen den Spannungsnetzen trennen. Solche  
Sicherungen schützen jedoch nicht vor zu hohen Spannungen.

25 Bei Kraftfahrzeugen tritt als weitere Schwierigkeit auf, daß  
in Zukunft verschiedene Spannungsebenen in den Bordnetzen von  
Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Dies stellt insbesondere  
dann ein Problem dar, wenn bei Ausfall der Batterie eines  
30 Fahrzeuges durch die Verbindung des Bordnetzes mit dem Bord-  
netz eines anderen Fahrzeuges Fremdstarthilfe gegeben wird,  
weil in diesem Fall die Gefahr besteht, verschiedenartige  
Bordnetze zusammenzuschalten.

35 Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren  
anzugeben, das die sichere Ankopplung eines Fremdspannungs-  
netzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraft-

fahrzeuges gewährleistet, so daß eine Schädigung der Span-

nungsnetze verhindert ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraftfahrzeuges gelöst, wobei mindestens ein steuerbarer Schalter zwischen dem Betriebsspannungsnetz und einer Verbindungsklemme angeordnet ist, der mindestens eine steuerbare Schalter mit einem Steuergerät verbunden ist, die Verbindungsklemme für den Anschluß des Fremdspannungsnetzes ausgelegt ist, und wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensmerkmale aufweist:

- Messung der Spannung an der Verbindungsklemme,
- Prüfung, ob die Meßspannung einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet und einen oberen Schwellwert nicht überschreitet,
- Schließen des steuerbaren Schalters, falls die Meßspannung im zulässigen Bereich liegt,
- Messung des zwischen der Verbindungsklemme und dem Betriebsspannungsnetz fließenden Stromes,
- Prüfung, ob der Strom einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet,
- Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters, wenn der Strom außerhalb des zulässigen Bereiches liegt.

Das Verfahren ist vorteilhaft, weil sowohl die Schädigung eines der Spannungsnetze durch Überstrom oder Überspannung verhindert wird, als auch das Ende eines Ausgleichsvorganges zwischen den Netzen erkannt wird, nämlich wenn der Strom unter einen vorgegebenen Schwellwert sinkt.

Weiterhin ist vorteilhaft, daß ein zulässiger Spannungsbereich vorgegeben werden kann, in dem die Spannung des Fremdspannungsnetzes liegen darf.

Besonders günstig ist, daß bei dem Auftreten eines Fehlers keine Teile, wie beispielsweise Sicherungen, ausgetauscht werden müssen. Eine Verriegelung nach dem Öffnen des Schal-

~~ters ist günstig, weil so ein unkontrolliertes Wiederein-~~  
schalten des steuerbaren Schalters verhindert ist.

5 Eine günstige Schaltungsanordnung zur Durchführung des Ver-  
fahrens ist so gestaltet, daß der steuerbare Schalter ein Re-  
lais ist.

10 In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Verbindungsklem-  
me durch eine Abdeckkappe abgedeckt und diese mit einem  
Schalter oder einem Sensor gekoppelt, so daß durch Abnehmen  
der Kappe der Beginn des Ankoppelvorgangs erkennbar ist.

15 Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen der Erfindung sind  
in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel  
anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

20 Figur 1 das Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Um-  
setzung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer  
Fahrzeugumgebung und

25 Figur 2 eine Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens als  
Blockdiagramm.

Die Figur 1 zeigt ein Schaltgerät SG, daß das erfindungsgemä-  
ße Verfahren in einer Fahrzeugumgebung umsetzt. Die Figur  
zeigt damit gleichzeitig eine erfindungsgemäße Schaltungsan-  
ordnung.

30 Die Anordnung in der Figur 1 besteht im wesentlichen aus drei  
Blöcken, nämlich einem Betriebsspannungsnetz BN, das über ei-  
nen Schalter Q<sub>2</sub> eines Schaltgerätes SG und eine Verbindungs-  
klemme VK mit einem daran angeschlossenen Starterkabel SK mit  
35 einem Fremdspannungsnetz FN gekoppelt ist. Das Betriebsspan-  
nungsnetz BN eines ersten Fahrzeuges A weist neben einem  
Fahrzeugbordnetz BN<sub>1</sub> einen Anlassermotor S<sub>1</sub>, eine Batterie

mit der Spannung  $U_{A1}$ , einen Spannungswandler  $W$  sowie eine  
zweite Batterie mit der Spannung  $U_{A2}$  auf. Das Fremdspannungs-  
netz  $FN$  ist in diesem Ausführungsbeispiel als das Netz eines  
zweiten Fahrzeuges  $B$  dargestellt. Es weist ein Fahrzeugbord-  
5 netz  $BN2$ , einen Anlassermotor  $S2$  sowie eine Batterie der  
Spannung  $U_B$  auf.

Das Spannungsversorgungskonzept mit zwei Batterien verschie-  
dener Spannung wird zukünftigen Fahrzeuggenerationen gerecht,  
10 bei denen der Anlasserstromkreis mit beispielsweise 36 V be-  
trieben wird, während das Bordnetz mit den konventionellen  
Geräten und Instrumenten mit 12 V betrieben wird.

Das Schaltgerät  $SG$  ist dem ersten Fahrzeug  $A$  zugeordnet. Es  
15 liegt zwischen der Verbindungsklemme  $VK$  und dem Betriebsspan-  
nungsnetz  $BN$ . Das Schaltgerät  $SG$  weist eine Steuereinheit  $SE$ ,  
den steuerbaren Schalter  $Q_2$ , einen Meßwiderstand  $R_m$ , einen  
weiteren Schalter  $Q_1$  und einen dritten Schalter  $Q_3$  auf. Durch  
den Schalter  $Q_1$  ist die Spannungsversorgung der Steuereinheit  
20  $SE$  unterbrochen. Der steuerbare Schalter  $Q_2$  wird durch die  
Steuereinheit  $SE$  angesteuert. Zusätzlich ist die Steuerein-  
heit  $SE$  mit der Verbindungsklemme  $VK$  verbunden, so daß über  
diese Leitung die Spannung  $U_{VK}$  an der Verbindungsklemme  $VK$   
erfaßt werden kann. Außerdem ist in den Strompfad zwischen  
25 der Verbindungsklemme  $VK$  und dem Betriebsspannungsnetz  $BN$  ei-  
ne Strommeßeinrichtung  $ME_I$  geschaltet wobei zwischen der  
Strommeßeinrichtung  $ME_I$  und der Steuereinheit  $SE$  ebenfalls  
eine Verbindung besteht. Eine Anzeigeeinheit  $AE$  ist mit der  
Steuereinheit  $SE$  verbunden.

30

Der Schalter  $Q_1$  kann mit dem Zündschloß des Fahrzeuges  $A$  ge-  
koppelt oder mit einem anderen Steuergerät verbunden sein.  
Ein weiterer Schalter  $Q_3$  kann hinzugeschaltet werden, der in  
Reihe oder parallel zu dem Schalter  $Q_1$  liegt. In einer gün-  
35 stigen Ausführung ist er mit einer Abdeckkappe  $AK$  gekoppelt,  
die die Verbindungsklemme  $VK$  verbirgt und zum Anschluß eines  
Starterkabels  $SK$  weggeklappt werden muß. Auf jeden Fall be-

wirkt der Schalter  $Q_1$  bzw. die Kombination der Schalter  $Q_1$  und  $Q_3$ , daß das Schaltgerät SG nur dann Strom und Spannung mißt, wenn das Fahrzeug betriebsbereit ist oder ein Fremdstartvorgang durchgeführt wird.

5

Die Funktionsweise und das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten funktioniert nach dem Ablaufdiagramm gemäß der Figur 2. Der Ablauf bezieht sich auf ein Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1, wobei der Schalter  $Q_1$  durch das Zündschloß gesteuert ist. Nachdem das Zündschloß  $Q_1$  die Spannungsversorgung der Steuereinheit SE freigegeben hat, wird die Klemmenspannung  $U_{VK}$  an der Verbindungsklemme VK gemessen. Liegt die Spannung in einem bestimmten Bereich, der durch die Schwellenspannungen  $U_{min}$  und  $U_{max}$  begrenzt ist, so wird der Schalter  $Q_2$  geschlossen. Liegt die Spannung nicht in diesem Bereich, wird weiterhin die Klemmenspannung  $U_{VK}$  gemessen und der Schalter  $Q_2$  bleibt geöffnet. Wenn kein Fremdspannungsnetz FN angeschlossen ist, liegt an der Verbindungsklemme VK auch keine Spannung an und der Schalter  $Q_2$  wird nicht geschlossen.

10 Nach dem Schließen des Schalter  $Q_2$  fließt ein Strom  $I$  über den Strompfad von der Verbindungsklemme VK zu der Batterie mit Spannung  $U_{A2}$  bzw. zu dem Spannungswandler W. Anhand des Stromes  $I$  kann festgestellt werden, ob ein Fehler im Ladekreis vorliegt, nämlich dann, wenn der Strom größer als ein

15 Maximalwert  $I_{max}$  ist, oder ob die Batterie ausreichend geladen ist, nämlich wenn der Strom unter den Schwellwert  $I_{min}$  fällt. Liegt der gemessene Strom zwischen  $I_{min}$  und  $I_{max}$ , so bleibt der Schalter  $Q_2$  geschlossen, liegt er außerhalb dieses Bereichs, so wird der Schalter  $Q_2$  geöffnet. Nach Unterschreitung des Minimalwertes  $I_{min}$ , wenn die Batterie ausreichend

20 geladen ist, kann ein Startvorgang über das Zündschloß durchgeführt werden. Der Schalter  $Q_2$  ist in einer bevorzugten Ausführung als Relais gestaltet. Eine andere Möglichkeit wäre, den Schalter  $Q_2$  als Lasttrennschalter zu realisieren, der

25 elektrisch wieder eingeschaltet werden kann. Der Strom  $I$  zwischen der Verbindungsklemme VK und dem Betriebsspannungsnetz BN kann natürlich auch in Gegenrichtung fließen, wenn das

30

35

Fahrzeug A Starthilfe gibt. Auch in diesem Fall ist das Fahrzeug geschützt.

5 Nach der Öffnung von  $Q_2$  wird weiterhin die Klemmenspannung  $U_{VK}$  gemessen, jedoch verhindert eine Verriegelung, daß der Schalter  $Q_2$  wieder geschlossen wird. Die Verriegelung wird erst dann wieder aufgehoben, wenn die Spannung  $U_{VK}$  an der Verbindungsklemme VK auf Null oder unter den unteren Schwellwert  $U_{min}$  abfällt, das heißt, wenn das Starterkabel SK von  
10 der Verbindungsklemme VK gelöst wird. Nach dem Lösen der Starterkabels SK kehrt das Schaltgerät SG in den Normalzustand zurück, so daß der Vorgang von vorne beginnt. Die Verriegelung kann, wenn der Schalter  $Q_3$  mit einer Abdeckkappe AK gekoppelt ist, auch von dieser Abdeckkappe abhängen. Vorzugsweise ist die Verriegelung durch die Steuereinheit SE gesteuert, beispielsweise durch die entsprechende Schaltung oder  
15 Programmierung der Steuerlogik. Bei Einsatz eines Lasttrennschalters kann die Wiedereinschaltung solange verzögert werden, bis die Klemmenspannung  $U_{VK}$  auf Null abgefallen ist.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung wird der Schalter  $Q_2$  in regelmäßigen Abständen geschlossen und eine Messung vorgenommen, um so eine automatische Prüfung durchzuführen, ob ein erneuter Start- oder Ladevorgang begonnen werden soll oder  
25 ein zuvor aufgetretener Fehler noch vorliegt. Eine Abfrage der Schalter  $Q_1$  und eventuell  $Q_3$  kann ebenfalls Bestandteil der Prüfung sein. In der Figur ist dies durch ein Zeitglied realisiert, das durch ein entsprechendes Steuersignal die Verriegelung in regelmäßigen Abständen aufhebt.

30 Das Schaltgerät SG kann mehrere steuerbare Schalter aufweisen. Die Anzahl der Schalter hängt davon ab, ob beispielsweise nur bei Inkompatibilität der Spannungsnetze die Verbindung getrennt bleiben soll, wie bisher beschrieben, oder ob das  
35 Fremdspannungsnetz FN mit einem von mehreren Teilsystemen des Betriebsspannungsnetzes BN gekoppelt werden soll, je nachdem, welche Spannung das Fremdspannungsnetz FN aufweist. Zusätzli-



~~che Schalter oder zusätzliche Kontakte bei den vorhandenen~~  
Schaltern, so daß Umschalter gebildet sind, sind erforderlich, wenn bei unterschiedlicher Polarität des Fremdspannungsnetzes FN und des Betriebsspannungsnetzes BN dies automatisch korrigiert werden soll.

Bei der Kopplung von Wechselspannungsnetzen, für die das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ebenso geeignet ist, fällt die Schaltungsanordnung komplexer aus. Neben dem Spannungsbetrag bzw. der Spannungsamplitude muß die Frequenz und die Phasenlage berücksichtigt werden. Statt einem Gleichspannungswandler können hierbei Transformatoren zum Einsatz kommen. Auch ist es denkbar, daß DC/AC-Wandler bzw. AC/DC-Wandler verwendet werden. Bei der Kopplung von Drehstromnetzen ist zudem die Phasenfolge der drei Leiter zu berücksichtigen. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ankopplung bleibt aber in allen Fällen das gleiche, lediglich die Schaltungsanordnung muß um entsprechende Komponenten ergänzt werden.

---

Patentansprüche

---

1. Verfahren zur sicheren Ankopplung eines Fremdspannungsnetzes an ein Betriebsspannungsnetz insbesondere eines Kraftfahrzeuges,  
5 wobei mindestens ein steuerbarer Schalter ( $Q_2$ ) zwischen dem Betriebsspannungsnetz (BN) und einer Verbindungsklemme (VK) angeordnet ist, der mindestens eine steuerbare Schalter mit einem Steuergerät (SG) verbunden ist, die Verbindungsklemme (VK) für den Anschluß des Fremdspannungsnetzes (FN) ausgelegt ist, und wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensmerkmale aufweist:
- 10
- Messung der Spannung an der Verbindungsklemme (VK),  
15
  - Prüfung, ob die Meßspannung einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet und einen oberen Schwellwert nicht überschreitet,
  - 20
  - Schließen des steuerbaren Schalters ( $Q_2$ ), falls die Meßspannung im zulässigen Bereich liegt,
  - Messung des zwischen der Verbindungsklemme (VK) und dem Betriebsspannungsnetz (BN) fließenden Stromes,  
25
  - Prüfung, ob der Strom einen unteren Schwellwert nicht unterschreitet,
  - 30
  - Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters ( $Q_2$ ), wenn der Strom außerhalb des zulässigen Bereiches liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß die Verfahrensschritte nur bei eingeschaltetem Zündschloß ( $Q_1$ ) durchgeführt werden.

---

3. Verfahren nach Anspruch 1,

---

5 dadurch gekennzeichnet, daß der steuerbare Schalter ( $Q_2$ ) geöffnet wird, wenn der Strom zwischen der Verbindungsklemme (VK) und dem Betriebsspannungsnetz (BN) einen oberen Schwellwert überschreitet..

4. Verfahren nach Anspruch 1,

10 dadurch gekennzeichnet,  
daß nach dem Öffnen des steuerbaren Schalters ( $Q_2$ ) dieser Zustand beibehalten wird, bis die Spannung an der Verbindungsklemme (VK) auf Null absinkt oder ein unterer Schwellwert unterschritten wird.

15 5. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Messung der Spannung an der Verbindungsklemme (VK) permanent während des gesamten Verfahrens vorgenommen wird.

20 6. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Ergebnisse der Meßwertprüfungen über eine Anzeigeeinheit (AE) ausgegeben werden.

25 7. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Öffnen des mindestens einen steuerbaren Schalters ( $Q_2$ ) der Schalter ( $Q_2$ ) in regelmäßigen Abständen wieder geschlossen wird, um festzustellen, ob der Betriebszustand, der zum Öffnen des Schalters ( $Q_2$ ) geführt hat, noch vorliegt.

30

8. Schaltungsanordnung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

35 9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,  
daß der steuerbare Schalter ( $Q_2$ ) ein Relais ist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindungsklemme (VK) durch eine Abdeckkappe  
5 (AK) abgedeckt ist und diese mit einem Schalter ( $Q_3$ ) der-  
art verbunden ist, daß sich der Schaltzustand des Schal-  
ters ( $Q_3$ ) bei Abnehmen der Kappe von der Verbindungsklem-  
me (VK) ändert.
- 10 11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Betriebsspannungsnetz (BN) das Versorgungsnetz  
eines ersten Kraftfahrzeuges (A) ist und daß das Fremd-  
spannungsnetz (FN) das Versorgungsnetz eines zweiten  
15 Kraftfahrzeuges (B) oder ein Ladegerät ist.
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Zwischen den Anschlüssen der Verbindungsklemme (VK)  
20 ein Meßwiderstand ( $R_m$ ) geschaltet ist.
- 25

FIG 1

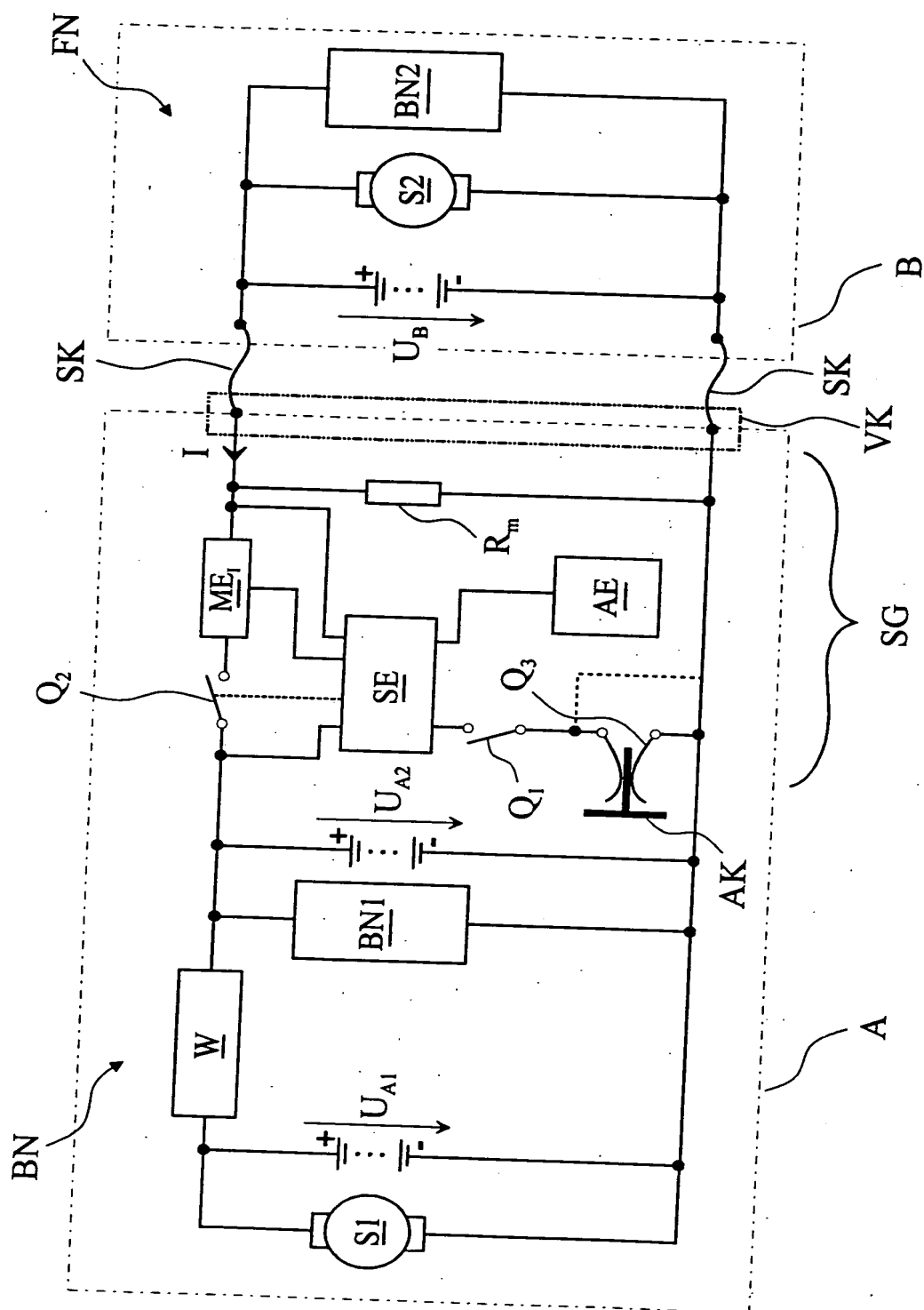


FIG 2

